



“Sou caloiro de engenharia!”: estudo multicaso em engenharia eléctrica/electrónica/electrotécnica

Celina P. Leão – cpl@dps.uminho.pt

Filomena Soares – fsoares@dei.uminho.pt

Centro ALGORITMI, Escola de Engenharia da Universidade do Minho

Campus de Azurém

4804-533 Guimarães, PORTUGAL

Anabela Guedes – afg@isep.ipp.pt

M. Teresa Sena Esteves – mte@isep.ipp.pt

Gustavo Alves – gca@isep.ipp.pt

Isabel M. Brás Pereira – imp@isep.ipp.pt

CIETI - Centro de Inovação em Engenharia e Tecnologia Industrial, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto

Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 431, 4200-072 Porto, PORTUGAL

Romeu Hausmann – romeuh@furb.br

Universidade Regional de Blumenau - FURB

Rua São Paulo, 3250, Itoupava Seca, Blumenau, SC, 89030-000, BRAZIL

Clovis Antonio Petry – petry@ifsc.edu.br

Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC

Av. Mauro Ramos, 950, Centro, Florianópolis, SC, 880200-300 BRAZIL

Resumo: *O presente estudo multicaso tem como objetivo analisar o grau de satisfação e as percepções dos alunos do primeiro ano de Engenharia Eléctrica/Electrónica/Electrotécnica de quatro instituições de ensino superior: duas de Portugal (Instituto Superior de Engenharia do Porto, ISEP, e Universidade do Minho, UM) e duas do Brasil (Instituto Federal de Santa Catarina, IFSC, e Universidade Regional de Blumenau, FURB). Com os dados recolhidos, após a aplicação de um questionário (319 respondentes), previamente validado, pretende-se procurar semelhanças e diferenças em relação à organização do curso e respectivo funcionamento, ao interesse dos alunos no curso, à percepção dos alunos quanto ao envolvimento dos professores, interação pessoal e satisfação geral. Os resultados da avaliação dos alunos são positivos e a maioria das avaliações está entre 3 e 4 (3-posição neutra e 4-concordo). Dos 43 itens analisados, cinco apresentam comportamentos semelhantes nas quatro instituições de ensino superior.*

Palavras-chave: *Primeiro ano, Cursos de Engenharia Eléctrica/Electrónica/Electrotécnica, Percepções dos alunos, Multiculturalidade, Multicaso*

1. INTRODUÇÃO

Os cursos de engenharia correspondem a uma percentagem significativa das preferências dos alunos quando se candidatam a sistemas de ensino superior. Vários estudos foram realizados (HEIN & HAMLIN, 2005; MILLER *et al.*, 2005; KAUL & ADAMS, 2014; TABIE & YUNUS, 2014) sobre se estes cursos estão a atender às expectativas dos alunos do



1º ano. HEIN & HAMLIN (2005) apresentam um estudo realizado em 2005 na *Michigan Technological University* para avaliar a opinião dos alunos sobre o seu primeiro ano. Os alunos participaram num programa comum de engenharia de primeiro ano, independentemente da área global de formação. As respostas foram utilizadas para avaliar a opinião dos alunos quanto aos materiais e *software* utilizados no curso, as experiências de trabalho numa equipa multi-disciplinar as quais permitem melhorar as competências a nível da comunicação técnica, e em geral, as suas percepções em relação ao tempo e esforço despendidos no curso. Os autores concluíram que a percepção do estudante do programa do primeiro ano melhorou de 2001 a 2004. Os estudantes em Engenharia Química, Engenharia Electrotécnica e Engenharia de Computadores registaram a evolução mais positiva. MILLER *et al.* (2005) apresentam um estudo sobre o 1º ano de Engenharia Civil em várias universidades de Tecnologia na África do Sul, a fim de explorar o conteúdo do curso e os níveis de satisfação dos alunos. O *feedback* obtido a partir da resposta de 123 estudantes aponta que em geral a disciplina Competências de Comunicação é a menos satisfatória enquanto Matemática é considerada a mais gratificante. A transição do ensino médio para a universidade, especialmente para cursos de engenharia, pode ser um desafio (KAUL & ADAMS, 2014). KAUL & ADAMS (2014) apresentam alguns estudos referentes à opinião dos alunos sobre esta transição (resultados quantificados com o uso de uma escala de Likert 1-5). As pesquisas também foram utilizadas para avaliar quantitativa e qualitativamente as percepções dos alunos em relação a modelos e metodologias de aprendizagem. Os autores afirmam que "os resultados deste estudo podem ser usados para melhorar a prestação de cursos introdutórios de acompanhamento e levar a uma melhoria do desenvolvimento metacognitivo".

TABIE & YUNUS (2014) apresentam um estudo (tamanho da amostra de 80 respondentes) realizado na *Wa Polytechnic* da região ocidental superior do Gana onde se regista um baixo número de inscrições em programas de engenharia. O estudo aponta algumas variáveis perceptuais e a influência dos professores na percepção do aluno em relação à engenharia. A utilização de questionários como ferramenta de avaliação tem vindo a ganhar importância (JOHNSON *et al.*, 2013; MARSH, 2007). Estes inquéritos, aplicados a outros anos lectivos de engenharia, são uma ferramenta amplamente utilizada para avaliar a eficácia do professor. O objetivo é não só melhorar o desempenho geral do curso, mas também ser usado como ferramenta de avaliação do corpo docente e do desempenho académico de uma forma mais ampla.

A análise da percepção dos estudantes sobre os cursos de engenharia, independentemente do tipo de instituição de ensino superior (Politécnico ou Universidade) e/ou nacionalidades (diferentes países e culturas) está em falta na literatura. A fim de tentar superar esta lacuna, os autores deste trabalho projetaram e conduziram um estudo para descobrir a percepção dos alunos sobre os cursos de Engenharia Eléctrica/Eletrónica/Electrotécnica (de instituições de ensino superior) em Portugal e no Brasil. Neste estudo, a pesquisa foi realizada no 1º ano lectivo. Com o questionário elaborado, pretendeu-se analisar as semelhanças e diferenças em relação à organização e funcionamento do curso, o interesse dos alunos no curso, percepções dos alunos sobre o envolvimento dos professores, interação pessoal, adequação das infraestruturas e satisfação geral. O objetivo geral é identificar padrões que possam levar a questões de pesquisa relevantes e proporcionar a melhoria de aspectos que se mostrem deficitários. Este artigo está dividido em três secções, além da Introdução. Na Secção 2 apresenta-se a caracterização dos seis cursos que funcionam



nas quatro instituições e detalha-se a metodologia seguida no estudo. Na secção 3 são apresentados os resultados e sua análise e na secção 4 são tecidas as considerações finais.

2. CURSOS EM ANÁLISE E METODOLOGIA APLICADA

O estudo referente à percepção do caloiro (aluno do primeiro ano) sobre o curso de engenharia em que está matriculado foi realizado em quatro instituições de ensino superior (IES): duas Portuguesas (Instituto Superior de Engenharia do Porto, ISEP, e Universidade do Minho, UM) e duas Brasileiras (Instituto Federal de Santa Catarina, IFSC, e Universidade Regional de Blumenau, FURB). Os questionários foram distribuídos em seis cursos de Engenharia Elétrica/Eletrônica Electrotécnica: dois cursos do ISEP, dois do IFSC, um curso da UM e um da FURB. Nesta secção apresenta-se uma breve descrição dos cursos por IES, o questionário desenvolvido e a metodologia seguida na sua aplicação, bem como a caracterização da amostra.

2.1. Caracterização dos cursos por IES

ISEP: Engenharia Electrotécnica e de Computadores (EEC) e Engenharia Electrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia (EE-SEE)

O ISEP oferece formação superior nas áreas de Engenharia Electrotécnica e de Computadores (EEC) e de Engenharia Electrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia (EE-SEE), no modelo de 2 ciclos: o primeiro ciclo (licenciatura), com a duração de 3 anos lectivos (6 semestres, 180 ECTS) e o segundo ciclo (mestrado), com a duração de 2 anos (120 ECTS). Os cursos funcionam em regime diurno e pós-laboral.. As turmas têm dimensão variável, com um máximo de 70 nas aulas teóricas, 40 nas aulas teórico-práticas e 20 nas aulas práticas/laboratoriais. Apesar de o ISEP ser uma escola pública centenária no ensino da engenharia, os planos de estudo dos cursos que os alunos respondentes (1º ano da licenciatura) frequentam são relativamente recentes (2012).

IFSC - Engenharia Eléctrica (EE-IFSC) e Engenharia Eletrónica do IFSC (EEi-IFSC)

O curso de Engenharia Eléctrica está baseado em disciplinas de física, matemática, química e ciência da computação. O curso de Engenharia Eletrónica é dirigido para a concepção, implementação e manutenção de sistemas eletrónicos. Foram criados em 2012, e a primeira entrada ocorreu no 1º semestre de 2013. São compostos por cinco anos, divididos em 10 semestres. Os cursos são de ciclo único (apenas licenciatura) e funcionam em período integral (diurno e noturno). As turmas são de 40 alunos. Utilizam-se os projetos integradores (PI) como metodologia de ensino para agregar os conhecimentos das diversas disciplinas em exemplos práticos da engenharia.

FURB - Engenharia Eléctrica (EE-UB)

O curso de Engenharia Eléctrica da FURB foi criado em 1990 para dar resposta a uma procura local, pois a região concentra muitas indústrias relacionadas com eletro-mecânica, tais como indústrias de distribuição e transformadoras de potência. Atualmente tem 530 alunos em 11 semestres, divididos por cursos diurnos e pós-laborais. A maioria dos estudantes trabalham durante o dia, assim estes frequentam o curso pós-laborais. No 1º ano do curso são



oferecidas disciplinas de formação básica, como cálculo, física, química, estatística e programação.

UM - Engenharia Electrónica Industrial e de Computadores (EEIC-UM)

A UM oferece formação superior na área de Engenharia Electrónica Industrial e de Computadores, no modelo de mestrado integrado com a duração de 5 anos (300 ECTS). No entanto, caso queira, o aluno pode optar por obter o grau de licenciatura em Ciências de Engenharia, ao fim de 3 anos (180 ECTS). O curso funciona em regime diurno. As turmas têm dimensão variável, com um máximo de 90 alunos nas aulas teóricas, 40 nas aulas teórico-práticas e 20 nas aulas práticas/laboratoriais. A UM é uma universidade pública fundada em 1975. O curso Engenharia Electrónica Industrial, pré-Bolonha, foi criado em 1987. O plano de estudo do curso que os alunos respondentes (1º ano do mestrado integrado) frequentam foi reformulado, tendo entrado em funcionamento em 2012.

2.2. Apresentação do Questionário

O questionário teve como objetivo identificar e analisar os fatores determinantes para a satisfação dos alunos em cursos de Engenharia Eléctrica/Electrónica/Electrotécnica de diferentes IES. Durante o seu desenvolvimento, alguns estudos anteriores foram considerados como ponto de partida (ALTENBURG *et al.*, 2014, SCHLEICH *et al.*, 2006, ELLIOTT & SHIN, 2002). Para algumas questões houve necessidade de uma atualização e contextualização de acordo com o tópico em discussão.

Descrição

O questionário é composto por duas partes principais: (1) a caracterização do estudante (idade, sexo, instituição de ensino superior, ano curricular, semestre, regime diurno/pós-laboral, número de inscrição no curso e estudante regular/trabalhador estudante), (2) percepção e satisfação do estudante. Esta segunda parte está dividida em seis grupos num total de 43 itens, cada um com uma escala de concordância Likert de 5 pontos, desde 1 ‘discordo plenamente’ a 5 ‘concordo plenamente’. Foi considerada a alternativa neutra na posição central 3 indicando ‘nem discordo nem concordo’. Os seis grupos considerados foram: Percepção do Envolvimento dos Professores (PEP) - 7 itens; Interesse do Aluno (IA) - 9 itens; Interação Aluno-Professor (IAP) - 6 itens; Organização e Funcionamento do curso (OFC) - 11 itens; Infraestruturas (Ie) - 6 itens; Satisfação Geral (SG) - 4 itens.

Metodologia

Os formulários foram impressos e entregues em mão a alunos de disciplinas do 1º ano após uma explicação inicial dos objectivos da investigação. De acordo com a disponibilidade dos professores e dos alunos os questionários foram entregues no final de uma aula teórica do 2º semestre do ano lectivo de 2014/15 e primeiro semestre 2015/16. No ISEP foi utilizada a mesma metodologia, mas em três aulas de laboratório diferentes, por três professores diferentes. Os alunos responderam ao questionário de forma voluntária, não demorando o seu preenchimento mais do que 15 minutos.

Caracterização da amostra

Um total de 319 questionários foi considerado válido para análise. A distribuição dos questionários respondidos (64,3% do Brasil e 35,7% de Portugal) pelas quatro IES foi a seguinte: 11,9% da UM, 26,7% da FURB, 37,6% (12,9% + 24,7%) do IFSC, e 23,8% (5,6% +



18,2%) do ISEP. A idade média dos estudantes que participaram é de 21 anos (DP = 5, intervalo de 17-55 anos) e a maioria (53,3%) tem idade inferior ou igual a 19 anos. De notar que os estudantes mais velhos (2,2% com mais de 36 anos) são das duas IES que também têm aulas em regime pós-laboral: a FURB tem 19,9% e o ISEP tem 6,9% do total de estudantes a frequentar aulas nesse regime. A maioria dos estudantes (86,2%) é do sexo masculino observando-se esta tendência em todas as IES (UM 89,5%, FURB 91,8%, IFSC 74,8%, e ISEP 96,1%).

Validação do questionário

Os inquéritos foram previamente validados semântica e estatisticamente. Na avaliação semântica foi tido em consideração não só o conteúdo de cada questão bem como a eliminação de alguma eventual ambiguidade. O questionário foi entregue a um professor de cada IES, bem como a um grupo de alunos representativo da amostra. Foram introduzidas pequenas alterações tendo como base as sugestões recolhidas. Na análise estatística foi avaliada a consistência interna através do valor do *alpha de Cronbach* (para cada item e para a globalidade dos itens) com recurso ao SPSS®, versão 22 (FIELD, 2009). O *alpha de Cronbach* global obtido foi superior a 0,8 indicando uma boa homogeneidade dos itens e correlação entre todos. A estrutura interna do questionário foi também validada através da análise fatorial. Mais detalhes podem ser encontrados em LEÃO *et al.* (2015).

3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos fatores de satisfação dos estudantes em cursos de Engenharia Elétrica/Electrónica/Electrotécnica, com base no questionário desenvolvido, são apresentados e discutidos de seguida. A ferramenta estatística SPSS® foi utilizada para a análise dos dados. Após a verificação da não normalidade dos dados para todos os itens, foram considerados testes estatísticos não-paramétricos para a análise dos dados: teste da independência de χ^2 , para a comparação de mais de dois grupos dependentes, e o teste H de Kruskal-Wallis (alternativa para o teste t para amostras independentes). Estes testes permitiram analisar as diferenças entre os alunos das diferentes IES e as suas percepções. Foi considerado um nível de significância de 5%.

3.1. Percepção do Envolvimento dos Professores (PEP)

As distribuições das respostas obtidas através do fator de satisfação dos estudantes relativamente à Percepção do Envolvimento dos Professores (PEP) para cada IES, estão apresentadas na Figura 1. Pode-se observar que, em todos os sete itens, todos os cinco níveis de concordância considerados na escala foram obtidos: a partir de 1 (Discordo Totalmente) a 5 (Concordo Totalmente). No entanto, os pontos negativos 1 e 2, na maioria dos itens, foram considerados como valores extremos. A maioria dos alunos avalia os itens com pontuação 3 ou superior (Nem Discordo Nem Concordo, Concordo, Concordo Totalmente). A mediana obtida é 4 (Concordo), com exceção dos itens PEP_3 (Em geral, os professores procuram saber se o aluno apreendeu os conteúdos ensinados) para todas as IES, e PEP_4 (Em geral, os professores procuram contextualizar os conteúdos numa perspectiva profissional) para a FURB e para o ISEP, ambos com valor de mediana inferior (3, posição neutra). Relativamente ao item PEP3 e tratando-se de alunos do 1ºano do ensino superior, tudo indica que os alunos ainda tenham como referência um acompanhamento mais próximo, a que se habituaram no nível de ensino anterior. Em relação ao PEP 4 é interessante salientar que as



duas instituições referidas – FURB e ISEP - também têm os cursos em regime pós-laboral. Alunos mais velhos e possivelmente com alguma experiência profissional podem estar à espera de uma maior contextualização profissional dos conteúdos. Fazendo uma análise por item, a distribuição da pontuação dada pelos estudantes de cada instituição é, em média, diferente (Tabela 1). No geral, a instituição IFSC apresenta valores de satisfação mais altos para todos os itens. Após a remoção da instituição IFSC as restantes três instituições apresentam comportamentos semelhantes. De notar que esta avaliação é feita por estudantes do 1º ano, altura em que o relacionamento Professor-Estudante poderá ser mais dependente da parte do estudante.

Figura 1. Distribuição das respostas dos estudantes para PEP por IES.

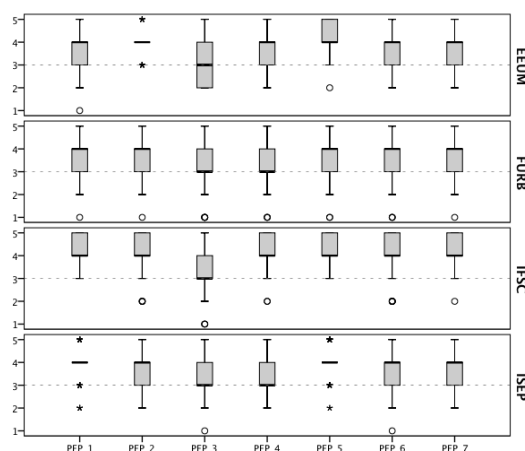


Tabela 1. Valor das estatísticas do teste H para PEP por IES (* diferenças significativas).

Item	Estatística	Valor p
PEP_1: os professores mostram interesse em ensinar os conteúdos programáticos	H(3)=42,81	<0,001*
PEP_2: os exemplos utilizados pelos professores auxiliam a compreensão dos conteúdos	H(3)=17,90	<0,001*
PEP_3: os professores procuram saber se o aluno aprendeu os conteúdos	H(3)=8,20	0,042*
PEP_4: os professores procuram contextualizar os conteúdos numa perspectiva profissional	H(3)=48,27	<0,001*
PEP_5: os professores mostram-se disponíveis para atender/apoiar os alunos	H(3)=42,73	<0,001*
PEP_6: os professores apresentam desafios para serem resolvidos fora da aula	H(3)=16,57	0,001*
PEP_7: avalio de forma positiva o desempenho dos professores	H(3)=34,10	<0,001*

3.2. Interesse dos Alunos (IA)

As distribuições das respostas obtidas através do fator Interesse dos Alunos de cada IES, estão apresentadas na Figura 2. Pode observar-se que em média o item IA_5 (Procuro o professor fora do horário das aulas) é o que apresenta valores mais baixos. Neste fator (IA), as diferenças verificadas são estatisticamente significativas para todos os itens excetuando no item IA_4 (Participo nas discussões de sala de aula), Tabela 2. É interessante verificar que neste item os estudantes têm atitudes semelhantes relativamente à sua participação na sala de aula, independentemente do tipo de IES e do país, embora as duas IES do Brasil apresentem valores ligeiramente mais altos (50% dos valores iguais ou superiores a 3 para as de Portugal e 50 % dos valores iguais ou superiores a 4 para as do Brasil).

3.3. Interação Aluno-Professor (IAP)

As distribuições das respostas obtidas através do fator Interação Aluno-Professor (IAP) de cada IES estão apresentadas na Figura 3. No item IAP_3 (Os professores geralmente



estimulam a discussão em sala de aula) as diferenças verificadas não são significativas. No item IAP_4 (Os professores disponibilizam materiais de estudo sobre as aulas lecionadas), embora as diferenças sejam significativas ($p=0,044<0,05$, Tabela 3), elas não são muito acentuadas, observando-se uma tendência para valores ligeiramente superiores na UM e na IFSC.

Figura 2. Distribuição das respostas dos estudantes para IA por IES.

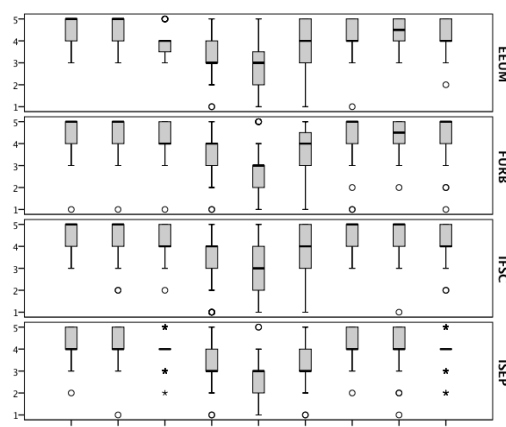


Tabela 2. Valor das estatísticas teste H para IA por IES(* diferenças significativas).

Item	Estatística	Valor p
IA_1: Tenho interesse em aprender os conteúdos do curso	H(3)=19,31	<0,001*
IA_2: Assistio regularmente às aulas	H(3)=28,23	<0,001*
IA_3: Fico atento na sala de aula	H(3)=20,80	<0,001*
IA_4: Participo nas discussões na sala de aula	H(3)=3,94	0,268
IA_5: Procuro os professores fora do horário da aula	H(3)=14,61	0,002*
IA_6: Utilizo as salas de estudo e a biblioteca	H(3)=18,04	0,001*
IA_7: O curso desafia-me intelectualmente	H(3)=26,16	<0,001*
IA_8: O curso está a tornar-me mais competente na área de engenharia electrónica	H(3)=17,02	0,001*
IA_9: De maneira geral, identifico-me com o curso	H(3)=14,39	0,002*

Figura 3. Distribuição das respostas dos estudantes para IAP por IES.

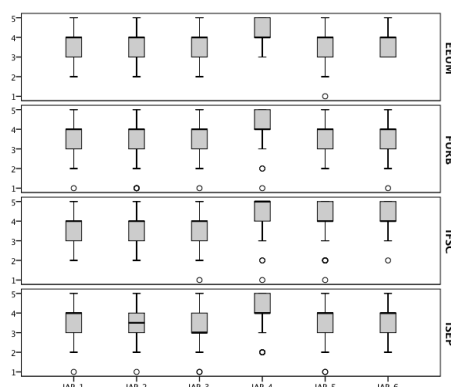


Tabela 3. Valor das estatísticas teste H para IAP por IES (* diferenças significativas).

Item	Estatística	Valor p
IAP_1: Os professores encorajam os alunos a exprimirem as suas opiniões/questões	H(3)=9,14	0,028*
IAP_2: Os professores são receptivos a novas ideias e diferentes pontos de vista	H(3)=17,75	<0,001*
IAP_3: Os professores geralmente estimulam a discussão em sala de aula	H(3)=5,69	0,128
IAP_4: Os professores disponibilizam aos alunos materiais de estudo sobre as aulas lecionadas	H(3)=8,12	0,044*
IAP_5: Os professores avaliam os alunos com precisão e justiça	H(3)=19,40	<0,001*
IAP_6: De maneira geral, a interação aluno-professor é positiva	H(3)=26,04	<0,001*



3.4. Organização e Funcionamento do Curso (OFC)

As distribuições das respostas obtidas através do fator Organização e Funcionamento do Curso (OFC) de cada IES, estão apresentadas na Figura 4. Na questão OFC_7 (As componentes prática e laboratorial do curso estão adequadas) as diferenças não são significativas ($p=0,071>0,05$, Tabela 4). No geral, a instituição ISEP apresenta valores de satisfação mais baixos para os itens OFC_1, OFC_2, OFC_3, OFC_4, OFC_6, OFC_9 e OFC_11. Após a remoção da instituição ISEP as restantes três instituições apresentam comportamentos semelhantes, nestes itens.

Figura 4. Distribuição das respostas dos estudantes para OFC por IES.

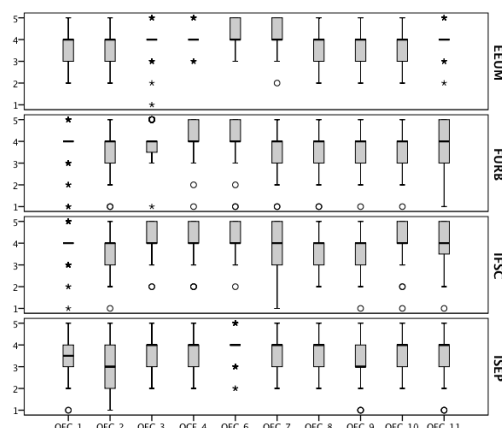


Tabela 4. Valor das estatísticas teste H para OFC por IES (* diferenças significativas).

Item	Estatística	Valor p
OFC_1: A quantidade dos conteúdos abordados nas unidades curriculares é adequada	H(3)=24,43	<0,001*
OFC_2: O tempo utilizado para cada conteúdo é adequado	H(3)=22,69	<0,001*
OFC_3: A bibliografia recomendada é apropriada	H(3)=33,33	<0,001*
OFC_4: Os trabalhos/exercícios indicados são adequados aos conteúdos abordados nas UCs	H(3)=23,29	<0,001*
OFC_6: Os materiais/recursos de apoio contribuíram para a minha aprendizagem	H(3)=13,18	0,004*
OFC_7: As componentes prática e laboratorial do curso estão adequadas	H(3)=7,02	0,071
OFC_8: Os professores procuram relacionar os conteúdos com as demais UCs do curso	H(3)=11,78	0,008*
OFC_9: O programa das UCs está bem articulado com o conhecimento prévio adquirido	H(3)=18,75	<0,001*
OFC_10: De maneira geral, as UCs atendem às minhas expectativas	H(3)=23,95	<0,001
OFC_11: O curso está bem organizado	H(3)=20,67	<0,001*

3.5. Infraestruturas (Ie)

As distribuições das respostas obtidas através do fator Infraestruturas (Ie) de cada IES, estão apresentadas na Figura 5. O item Ie_3 (as infraestruturas de rede e de apoio informático são adequadas), tem comportamento médio idêntico para as quatro IES com a FURB apresentando os valores ligeiramente mais elevados (Tabela 5). Para o item Ie_2 (as salas de estudo existem e são adequadas) embora as diferenças existentes sejam significativas ($p=0,046<0,05$, Tabela 5), o ISEP apresenta valores ligeiramente mais elevados e a FURB os valores ligeiramente mais baixos.

3.6. Satisfação Geral (SG)

As distribuições das respostas obtidas através do fator Satisfação Geral (SG) de cada IES, estão apresentadas na Figura 6. No item SG_2 (estou satisfeito com a envolvente académica (atividades culturais, desportivas e recreativas) as diferenças não são significativas. Para os restantes itens, a instituição ISEP apresenta valores de satisfação em média mais



baixos. Após a remoção da instituição ISEP as restantes três instituições apresentam comportamentos semelhantes, nesses itens.

Figura 5. Distribuição das respostas dos estudantes para Ie por IES.

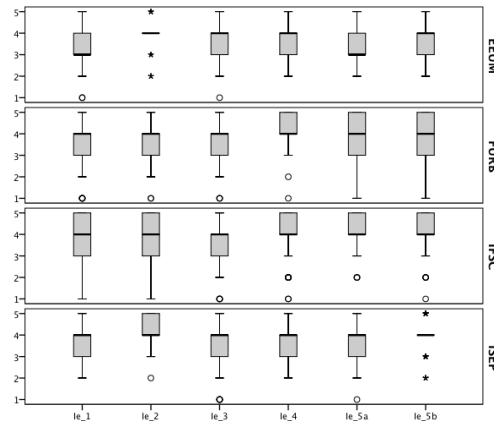
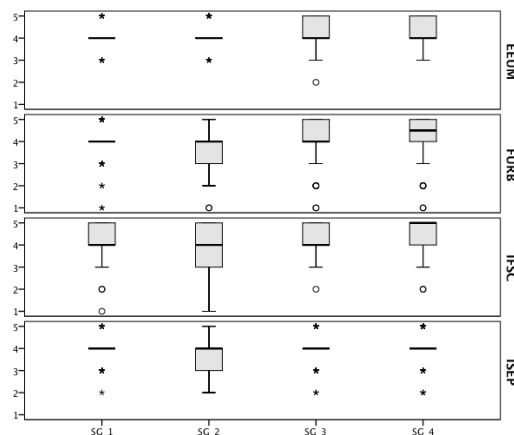


Tabela 5. Valor das estatísticas teste H para Ie por IES (* diferenças significativas).

Item	Estatística	Valor p
Is_1: As salas de aulas são adequadas	H(3)=12,45	0,006*
Is_2: As salas de estudo existem e são adequadas	H(3)=7,99	0,046*
Is_3: As infraestruturas de rede e de apoio informático são adequadas	H(3)=3,29	0,349
Is_4: O espaço da biblioteca e o material bibliográfico são adequados	H(3)=12,94	0,005*
Is_5a: As infraestruturas de apoio laboratorial: os equipamentos disponíveis (computadores, osciloscópios, fontes de tensão, ...) são adequados	H(3)=37,15	<0,001*
Is_5b: As infraestruturas de apoio laboratorial: os materiais/componentes fornecidos são adequados	H(3)=19,59	<0,001*

Figura 6. Distribuição das respostas dos estudantes para SG por IES.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta resultados sobre as percepções de alunos do 1º ano de cursos de Engenharia Elétrica/Eletrônica/Electrotécnica e foi conduzido em quatro instituições de ensino superior (duas portuguesas e duas brasileiras).

Foram avaliados seis fatores de satisfação: Percepção do Envolvimento dos Professores (PEP), Interesse do Aluno (IA), Interação Aluno-Professor (IAP); Organização e Funcionamento do Curso (OFC), Infraestruturas (Ie) e Satisfação Geral (SG), num total de 43 itens. A maioria das avaliações está entre 3 e 4 (3-posição neutra e 4-concordo).



Em cinco dos 43 itens, as diferenças encontradas não são estatisticamente significativas, mostrando uma distribuição de respostas semelhante nas quatro IES: IA_4 (participo nas discussões na sala de aula), IAP_3 (os professores geralmente estimulam a discussão em sala de aula, OFC_7 (as componentes práticas e laboratoriais do curso estão adequadas), Ie_3 (as infraestruturas de rede e de apoio informático são adequadas) e SG_2 (estou satisfeito com a envolvente académica). Genericamente, o ISEP apresenta uma avaliação relativamente mais baixa, em oposição ao IFSC, com avaliações ligeiramente mais altas num número significativo de itens. Os alunos respondentes do ISEP têm a média etária mais elevada (cerca de 13% com mais do que 36 anos), alguns (cerca de 7%) frequentam o curso em regime pós-laboral e podem já ter experiência profissional. Estes aspectos podem traduzir-se numa atitude mais crítica face aos itens em análise. No IFSC a idade máxima dos respondentes é 36 e cerca de 81% têm idade igual ou inferior a 21 anos. Por outro lado, 25% dos alunos respondentes desta IES são do sexo feminino. Estes aspectos podem influenciar alguns dos comportamentos observados.

A disponibilidade de discentes e docentes das 4 IES para esta iniciativa mostra que existe vontade em identificar eventuais pontos a melhorar. Será interessante estudar a evolução da percepção dos alunos ao longo dos outros anos curriculares, para todos os cursos considerados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTENBURG, J. L.; GOMES, G.; HAUSMANN, R., Avaliação da Satisfação dos Estudantes de Graduação do Curso de Engenharia Elétrica. COBENGE Engenharia: múltiplos saberes e atuações, setembro 16 – 19, Juiz de Fora, MG, Brasil, 2014.
- ELLIOTT, K. M.; SHIN, D. Student Satisfaction: An alternative approach to assessing this important concept, *Journal of Higher Education Policy and Management*, v. 24, n. 2, p. 197-209, DOI=<http://dx.doi.org/10.1080/1360080022000013518>, 2002.
- FIELD, Andy. *Discovering Statistics Using SPSS*. SAGE, Publications Ltd., London, 2009.
- HEIN, G.; HAMLIN, B. Does Engineering Major Affect Student Perception of Engineering Courses in a Common First-year. 35th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Outubro 19 – 22, Indianapolis, EUA, 2005.
- JOHNSON, M. D.; NARAYANAN A.; SAWAYAC, W. J. Effects of Course and Instructor Characteristics on Student Evaluation of Teaching across a College of Engineering. *Journal of Engineering Education*, Abril 2013, v. 102, n. 2, p. 289–318, 2013. DOI 10.1002/jee.20013.
- KAUL, S.; ADAMS, R.D. Learning Outcomes of Introductory Engineering Courses: Student Perceptions. 121st ASEE Annual Conference & Exposition, Junho 15-18, EUA, 2014.
- LEÃO, C.P.; SOARES, F.; GUEDES, A.; SENA-ESTEVES, M.T.; ALVES, G.; BRÁS-PEREIRA, I.M.; HAUSMANN, R.; PETRY, C.A. Freshman's perceptions in electrical/electronic engineering courses: early findings. Proceedings of the 3rd International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, TEEM 2015, Porto, Portugal, Outubro 7-9, 2015. ACM, p. 361-367, 2015.
- MARSH, H. W. Students' Evaluations of University Teaching: Dimensionality, Reliability, Validity, Potential Biases and Usefulness. In: *The Scholarship of Teaching and Learning in Higher Education: An Evidence-Based Perspective*. SPRINGER: R.P. Perry and J.C. Smart (eds.), p. 319–383, 2007.
- MILLER, S.; HAUPT, T. C.; CHILESHE, N. Student Perceptions of the First Year Civil Engineering Course Content. *Journal of Engineering, Design and Technology*, v. 3 n. 2, p. 180-189, 2005.
- SCHLEICH, A.L. R.; POLYDORO, S. A. J.; SANTOS, A. A. A. Escala de satisfação com a experiência académica de estudantes do ensino superior. *Avaliação Psicológica*, v. 5, n. 1, p. 11-20, 2006.
- TABIE, V. M.; YUNUS, A. Students' Perception of Engineering Programs; Case Study of Students in Wa Polytechnic. *International Journal of Scientific & Technology Research*, v. 3, n. 6, Junho, 2014. ISSN 2277-8616139.